

# Alcances y consecuencias del uso de chips y dispositivos electrónicos en el ámbito jurídico

Gutiérrez Valles, Natalia Catalina

2018-01

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3394>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial  
Por Decreto Presidencial del 3 de abril de 1981



## *ALCANCES Y CONSECUENCIAS DEL USO DE CHIPS Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS EN EL ÁMBITO JURÍDICO*

TESINA

Que para obtener el título de Licenciado en

**DERECHO**

Presenta

*Natalia Catalina Gutierrez Valles*

Directora del Trabajo de Titulación:  
Mtra. Ana María Estela Ramírez Santibáñez

Puebla, Pue. 2017

*Gracias infinitas a las personas que hicieron realidad este proyecto de vida:  
mi construcción como persona.*

# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	.....	<b>3</b>
<b>Capítulo I</b>	.....	<b>5</b>
<b>Capítulo II</b>	.....	<b>12</b>
<b>Capítulo III</b>	.....	<b>32</b>
<b>Conclusión</b>	.....	<b>44</b>
<b>Bibliografía</b>	.....	<b>46</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>50</b>

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata de fusionar las materias de Derecho con Tecnología, es un trabajo interdisciplinar que busca expandir los horizontes de todo aquél que piensa que el Derecho puede ser aburrido y monótono, ya que el Derecho se puede combinar con una amplia variedad de temas y el resultado puede ser moldeable al antojo del jurista.

Este trabajo de investigación es un tanto futurista, pues algunos de los temas aquí expuestos aún no han sido aplicados, y si se han aplicado, ha sido de forma escasa. La implantación de chips en el ser humano es un tema a futuro, sin embargo ya se están construyendo los cimientos para poder echar andar esta tecnología en pocos años, y de ser viable, abriría todo un nuevo campo de opciones, no solo en cuanto a innovación tecnológica, sino en el área médica, laboral, de seguridad, entre otros.

En esta investigación nos concentramos en el impacto de los chips implantados en el cuerpo humano, en la vida cotidiana de una persona. La parte medular de esta investigación es analizar la regulación jurídica existente en México, se busca también, hacer una comparación con legislaciones de otros países para ampliar el panorama de los lectores.

Debido a que el tema de la implantación de chips es de reciente conocimiento y que no solo tiene un uso específico, sino varios en distintos ámbitos, esta investigación trata de abordar los temas más importantes, así como desglosar las ventajas y desventajas del uso de los mismos.

Se invita al lector a ampliar su horizonte en cuanto a la tecnología y echar a andar su imaginación, pues también incluimos la importancia de los brazaletes electrónicos en la materia penal, ya que esta investigación es acerca de los dispositivos electrónicos, y el chip, puede conformar uno de ellos.

La invitación es a no perder de vista el propósito de los artefactos aquí mencionados, y al mismo tiempo, tratar de pensar y analizar las ventajas y desventajas de la introducción de los mismos en la vida cotidiana.

# CAPÍTULO I

## Relación entre el Derecho y la tecnología

Me gustaría iniciar este capítulo con el siguiente párrafo procedente de una revista en línea Boliviana:

El derecho, como manifestación cultural y ordenadora de la vida del hombre, no está ni puede estar al margen de estos revolucionarios cambios que la ciencia y la tecnología producen en la vida social. Pero lamentablemente, nos cuesta convencer a los legisladores y operadores de la justicia en general, para que aprovechemos las ventajas tecnológicas en beneficio del ciudadano favoreciendo con su utilización un mejor desempeño de la justicia.<sup>1</sup>

Es difícil encontrar, en pleno Siglo XXI, información referente a la relación existente entre el Derecho y la Tecnología; especialmente de nuestro país. Es bastante común que la tecnología por sí misma, avance a pasos agigantados día con día, pues nos encontramos en una realidad en donde como sociedad, nos llenamos de comodidades y simplicidades, aún sin necesitarlas. Conforme estas comodidades tecnológicas se van popularizando, nos vemos en la necesidad del uso de las mismas, y a raíz de su uso, es que nos vemos en la obligación de regularizar este uso de manera jurídica. Por lo anterior, es que la tecnología siempre va a la vanguardia, mientras el Derecho va detrás de esta, siguiéndole los pasos, a una velocidad retardada.

Ahora bien, para poder profundizar en el tema, debemos de señalar, que a pesar de estar estrechamente ligadas, es menester saber diferenciar la ciencia de la

---

<sup>1</sup> PARADA VACA, Orlando, autor de la editorial en Revista Boliviana de Derecho, Año VIII, Num.16, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Editorial Fundación *Iuris Tantum*, Julio 2013. P. 7. Véase en: <http://www.revistabolivianadederecho.com/index.php/rbd/revista-digital-pdf/send/2-nuestras-publicaciones-revista-rbd/8-revista-rbd-n-16>. Consultado el 13 de Octubre de 2017.

tecnología. La ciencia como actividad - como investigación - pertenece a la vida social; en cuanto se aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, la ciencia se convierte en tecnología.<sup>2</sup>

Todo avance tecnológico plantea problemas científicos cuya solución puede consistir en la invención de nuevas teorías o de nuevas técnicas de investigación que conduzcan a un conocimiento más adecuado y a un mejor dominio del asunto. La ciencia y la tecnología constituyen un ciclo de sistemas interactuantes que se alimentan el uno al otro.<sup>3</sup> En cierta forma, la tecnología es opuesta a la ciencia, ya que la primera tiene una finalidad práctica, busca un resultado concreto; en cambio, la ciencia tiene por fin la investigación, sin buscar un resultado determinado.<sup>4</sup>

Y así como cualquier avance tecnológico plantea problemas científicos, de la misma forma, el derecho se enfrenta con una gran responsabilidad, al quedarse atrás de los hechos en cuanto a la tecnología se refiere. De esta forma, podemos inferir que primero surge la ciencia como método de investigación, y esta a su vez se transforma en tecnología y posteriormente surgen las normas jurídicas que regulan la situación.

Asimismo, no hay que confundir el Derecho y la Tecnología con el Derecho Informático, pues la informática se encuentra relacionada con la información y los ordenadores, y el derecho se encarga de regular estos factores.

Finalmente, tomando en consideración lo planteado por Myrna García en “Derecho de las Nuevas Tecnologías”; si reconocemos al derecho como una ciencia, se trata de un sistema de conocimientos sobre la sustancia, la esencia, los elementos fundamentales que hacen que el derecho sea lo que es, porque la construcción de la ciencia del derecho se fortalece con la aparición de los eventos históricos, siendo uno de ellos, los avances tecnológicos y dentro de ellos, los avances de la

---

<sup>2</sup> BUNGE, Mario, *La ciencia. Su método y su filosofía*, p. 6. Visible en: [https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf). Consultado el 13 de Octubre de 2017.

<sup>3</sup> *Ibidem* p. 23.

<sup>4</sup> PAIVA HANTKE, Gabriela, *Aspectos jurídicos y económicos de la transferencia de tecnología*, Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1991. P. 14.



electrónica, y con ella la aparición de la firma electrónica avanzada o fiable, como medio de asegurar la autoría en los actos jurídicos realizados a través de los medios electrónicos.<sup>5</sup> Es decir, dentro de nuestra legislación mexicana existen algunas consideraciones al respecto de la tecnología, en el ejemplo anteriormente mencionado, se trata del uso del internet para realizar determinados actos jurídicos. Un artículo de internet, titula la relación entre el Derecho y la Tecnología como un “Amor imposible”, ya que menciona que en el Derecho se da cobertura jurídica a los supuestos de hecho que se plantean en la sociedad y adelantarse a la tecnología es un reto inasumible para el Derecho.<sup>6</sup> Y es que es parcialmente correcta esa afirmación, debido a que los nuevos avances tecnológicos ni siquiera están pensados, y a veces, aún estando la idea, la posibilidad se ve muy remota, como lo es el caso de la materia de esta investigación, el uso de chips y dispositivos electrónicos. Lo que se propone, ante esta adversidad, es ampliar la normatividad, para dar espacio, en caso de que se presente alguna situación no contemplada; es decir, pensar en las posibilidades existentes que podrían surgir en materia de avances tecnológicos.

Al efecto:

La tecnología no determina la sociedad, tampoco la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico, ya que muchos factores, incluidos la invención e iniciativas personales, intervienen en el proceso del descubrimiento científico, la innovación tecnológica y las aplicaciones sociales, de modo que el resultado final depende de un complejo modo de interacción; por lo que la tecnología no determina la sociedad: la plasma, pero tampoco la sociedad determina la innovación tecnológica: la utiliza.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> GARCÍA BARRERA, Myrna Elia, *Derecho de las Nuevas Tecnologías*, México, IJ UNAM, 2011, p. 76. Visible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/2536-derecho-de-las-nuevas-tecnologias>. Consultado el 13 de Octubre de 2017.

<sup>6</sup> Legal today, “La relación entre Derecho y Tecnología es la de un amor imposible”. Visible en: <http://www.legaltoday.com/actualidad/entrevistas/la-relacion-entre-derecho-y-tecnologia-es-la-de-un-amor-imposible>. Consultado el 13 de Octubre de 2017.

<sup>7</sup> GARCÍA BARRERA, Myrna Elia, *Derecho de las Nuevas Tecnologías*, México, IJ UNAM, 2011, p. 76. Visible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/2536-derecho-de-las-nuevas-tecnologias>.

Díaz Müller, propone que a través del concepto “Derecho tecnológico”, se regulen los procesos científico-tecnológicos y se señalen los límites de la investigación científica. Señala que el estudio de la tecnología desde la perspectiva de las ciencias sociales, debería lograr el puente interdisciplinario entre la tecnología, que no es neutral ni objetiva; y los derechos humanos, considerados habitualmente como una rama del derecho internacional. Asimismo, Díaz Müller establece que el proceso de la tecnología consiste en los siguientes pasos: <sup>8</sup>

1. La tecnología se da en todas las culturas.
2. Está basada en el conocimiento y comprende la aplicación del mismo para resolver problemas.
3. Es acumulativa.
4. Es fundamental para la humanidad.
5. Es esencial para la supervivencia.
6. Altera la cultura y la sociedad.
7. Está orientada al futuro.
8. Es observable.
9. Busca una relación entre la vida humana y la naturaleza.
10. Es una prolongación de las facultades humanas.

Durante el Siglo XVIII, la sociedad europea experimentó ciertos cambios en cuanto a su economía, avances tecnológicos y en su misma sociedad, hechos que marcaron el inicio de lo que se conoce como la “Revolución Industrial”. El ya citado autor Díaz Müller, en conjunto con otros autores de relevancia en la materia, entre ellos, la ya también citada autora de “Derecho de las nuevas tecnologías”, Myrna Elia García Barrera; coinciden en que existen tres etapas de la “Revolución

---

[tecnologías](#). Consultado el 13 de Octubre de 2017. Cit. por CASTELLS, Manuel, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, México, Siglo XXI editores, 1999, p. 27.

<sup>8</sup> DÍAZ MÜLLER, Luis Teodoro, *Desarrollo tecnológico y Derechos Humanos: La vida privada en la globalización*, México, IIJ UNAM, p. 266. Visible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1968/14.pdf>. Consultado el 13 de Octubre de 2017.

Industrial”: La primera, que va de 1760 a 1830, la segunda de 1870 a 1914 y la tercera de 1945 a nuestros días. Para efectos de este trabajo, así como de los autores, conviene a nuestros intereses la tercera etapa, también llamada “Sociedad informacional”, “Sociedad del Conocimiento”, entre otras<sup>9</sup>. La estructura de la Tercera Revolución Industrial está basada, por tanto, en un conjunto de nuevas tecnologías denominadas por la producción de conocimientos.<sup>10</sup>

[La Tercera Revolución] Contribuye además a la emergencia y desarrollo de nuevas modalidades y alcances en la producción y el uso del derecho, en sí mismo y como instrumento de intervención, de regulación y de control, en general, y en particular en las áreas de la Ciencia y la Tecnología, el Estado y su derecho se vuelven factor decisivo en el ascenso y progreso de la Tercera Revolución, y en el desarrollo y aplicación de sus principales dimensiones científicas y tecnológicas.<sup>11</sup>

La llamada Tercera Revolución, que se está llevando a cabo en estos momentos, pues nos encontramos a inicios del Siglo XXI, sin duda alguna es un factor determinante para la entrada de las nuevas tecnologías, que incluirán inteligencia artificial, como los robots, entre otros, como por ejemplo, el uso o implante de microchips y el uso de los brazaletes electrónicos.

Ahora bien, en la actualidad, en nuestro país, existe una Ley de Ciencia y Tecnología, reglamentaria de la fracción V del artículo 3o de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El objeto de esta ley se describe a continuación:<sup>12</sup>

- I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el

---

<sup>9</sup> GARCÍA BARRERA, Myrna Elia, *Derecho de las Nuevas Tecnologías*, México, IJ UNAM, 2011, p. 62. Visible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/2536-derecho-de-las-nuevas-tecnologias>,

\*En el libro, que se puede encontrar en el link inmediato superior, se encuentran cuadros referenciales en donde se observa el crecimiento entre las distintas sociedades industriales propuestas por la autora, a través de los años. *Vid.*

<sup>10</sup> DÍAZ MÜLLER, Luis Teodoro, *op cit.* p.266.

<sup>11</sup> KAPLAN, Marcos, *Ciencia, Estado y derecho en la tercera Revolución*, México, IJ UNAM, 2000, p. 141.

<sup>12</sup> Art. 1º Ley de Ciencia y Tecnología. Visible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242\\_081215.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf)

- desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país;
- II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación
  - III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;
  - IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas;
  - V. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;
  - VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de los grupos de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos;
  - VII. Determinar las bases para que las entidades paraestatales que realicen actividades de investigación científica y tecnológica sean reconocidas como centros públicos de investigación, para los efectos precisados en esta Ley;
  - VIII. Regular la aplicación de recursos autogenerados por los Centros Públicos de Investigación científica y los que aporten terceras personas, para la creación de fondos de investigación científica y desarrollo tecnológico, y
  - IX. Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar

nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad.

Asimismo, se encuentra la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) cuyo objetivo es ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.<sup>13</sup>

De esta manera, podemos observar que en México sí existe una regulación en cuanto a la materia tecnológica refiere, sin embargo, esta es muy ambigua y solo trata aspectos muy generales sobre la regulación para el apoyo e incentivos que se otorgarán en materia de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, en el respectivo capítulo trataremos sobre la legislación existente en cuanto al tema de implantación de chips y el uso de dispositivos electrónicos en seres humanos.

Me gustaría cerrar este capítulo con la siguiente frase del ministro de la Suprema Corte de Justicia y miembro de El Colegio Nacional: “Lejos de suponer que aquello que haya de hacerse con los adelantos tecnológicos corresponde a científicos y técnicos, los diversos actores jurídicos tenemos que comprenderlos a fin de estar en condiciones de crear con ellos buen derecho”.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Art. 2º Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Visible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf>

<sup>14</sup> COSSÍO DÍAZ, José Ramón, “Derecho y cambio tecnológico”, *El universal*, México, 2017. Visible en: <http://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/articulo/jose-ramon-cossio-diaz/nacion/2017/05/9/derecho-y-cambio-tecnologico>. Consultado el 24 de Octubre de 2017.

## **CAPÍTULO II**

### **El uso de dispositivos electrónicos y la implantación de chips en distintos campos**

A lo largo de la historia, los seres humanos hemos venido evolucionando en todos los sentidos, y uno de ellos ha sido nuestra relación con la tecnología. Actualmente contamos con un sinnúmero de opciones tecnológicas para lo que nos proponemos hacer: Compras (En línea), Comunicación (Vía correo, video llamada, mensajería instantánea...), traslado (Automóviles y aplicaciones para llevarte de un lugar a otro), estos solo por poner un ejemplo; pero, ¿qué pasa con aquello que no es tan básico y que requiere de la tecnología? Por ejemplo, la salud o tu situación legal frente al derecho, por citar algunos rubros.

Actualmente, observamos que cada día se incrementa el uso de los dispositivos electrónicos para el beneficio de la sociedad, muchas veces estos usos se encuentran al alcance de nuestras manos y no nos damos cuenta. Las inquietudes que surgen dentro de la sociedad en torno a la tecnología, también surgen para los científicos y desarrolladores que se encuentran investigando y llevando a cabo descubrimientos en pro de la sociedad.

Este trabajo de investigación se centra en el uso de la tecnología RFID y las consecuencias para el ser humano por su uso, que más adelante explicaremos; sin embargo, antes de adentrarnos en ese tema, es importante señalar que existen otros adelantos tecnológicos que merece la pena mencionar para un mejor entendimiento de la tecnología RFID.

#### **Microchips que predicen el riesgo de enfermedades**

Hoy sabemos que si vamos al doctor, por la sospecha de alguna enfermedad, este, descartando lo obvio y lo que se puede diagnosticar fácilmente, manda la realización de estudios, pues nuestros síntomas son confusos o variados y es necesario saber

qué está pasando dentro de nosotros. Después de una larga espera, llegan los resultados, mismos que tenemos que entregar al médico para que pueda hacer un diagnóstico y el padecimiento pueda ser tratado. Pero, ¿qué pasaría si existiera un dispositivo microchip que pudiera predecir nuestras enfermedades?

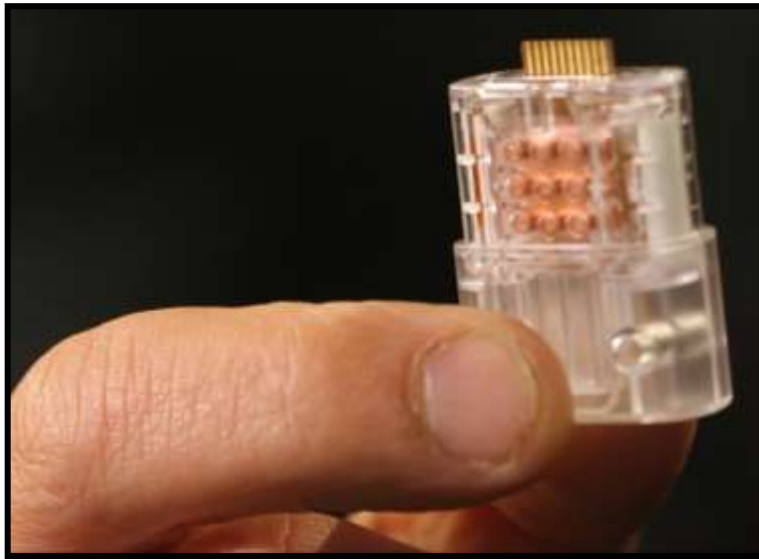
Lo anterior es posible, pues Chris Toumazou creó un “Laboratorio en un chip” que decodifica el ADN para predecir el futuro; este consiste en un microchip de silicio conectado a una memoria USB. Este laboratorio en un chip puede realizar una prueba de ADN en menos de 30 minutos y por tan solo \$20 dólares. Cada uno de estos dispositivos está preparado con secuencias genéticas que se encuentran en personas predispuestas a ciertas enfermedades o padecimientos, listas para identificar si alguien porta esos genes. Por ejemplo, un chip puede usarse para detectar si alguien está en riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, mientras que otro puede estar diseñado para reconocer la presencia de genes asociados con enfermedades cardiovasculares. Funciona cuando el usuario proporciona una muestra de ADN, en forma de saliva o un hisopo bucal, que luego se filtra a una serie de semiconductores pulidos con precisión que están programados para llevar a cabo una serie de pruebas químicas complejas. Si la muestra coincide con aquella para la cual se preparó el chip, se liberan iones de hidrógeno, esto crea una señal que enciende el chip y revela que la persona sufre o está predispuesta a esa condición en particular. Si no se envía ninguna señal, no se unen nucleótidos, no se liberan iones de hidrógeno y no se envía ninguna señal, lo que significa que el individuo no sufre ni está predispuesto a esa condición.<sup>15</sup> Este chip posteriormente al proceso, se inserta en un USB para que tiempo después pueda conectarlo a una computadora que detecta la señal eléctrica.

Este chip es portable y se puede utilizar en el consultorio médico o en ubicaciones remotas lejos de facilidades médicas. Incluso podrían llevarse a cabo dentro de la propia casa del paciente dado que el chip se puede conectar a una computadora

---

<sup>15</sup> EOGHAN, Macguire, “This man’s microchip can predict your future”, *CNN*, Edición Internacional, publicado el 27 de abril de 2016. Visible en: <http://edition.cnn.com/2016/04/26/health/chris-toumazou-lab-on-a-chip-dna-test/index.html>. Consultado el 15 de noviembre de 2017. \*Traducción propia.

portátil o dispositivo similar para obtener los resultados. Lo fundamental es que los especialistas no son necesarios.<sup>16</sup>



\*FUENTE: This man's microchip can predict your future. Disponible en:

<http://edition.cnn.com/2016/04/26/health/chris-toumazou-lab-on-a-chip-dna-test/index.html>

### **Implante anticonceptivo subdérmico**

Considero importante la introducción de este anticonceptivo al presente trabajo de investigación, ya que, de la misma forma que el chip RFID, este se implanta debajo de la piel, de manera subdérmica. A su vez, es también un gran avance tecnológico en el área de la planificación familiar.

Este implante anticonceptivo consiste en una varilla pequeña y delgada del tamaño de un fósforo. El implante libera hormonas en el organismo que previene el embarazo. Una enfermera o médico pueden colocar el implante en el brazo. Este implante libera la hormona progestina para evitar el embarazo.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> *Ídem.*

<sup>17</sup> Implante anticonceptivo. Visible en: <https://www.plannedparenthood.org/es/temas-de-salud/anticonceptivos/implante-anticonceptivo>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.



Un médico o enfermero aplicará una inyección para adormecer una pequeña área del brazo. Luego, usan una herramienta especial de inserción para deslizar el implante debajo de la piel. Colocar el implante lleva solo unos minutos.<sup>18</sup>

De este método anticonceptivo se conocen sus riesgos y ventajas, y más porque actúa directamente sobre el cuerpo, así que, al momento de la aplicación, se debe de tener conocimiento de los mismos para evitar malentendidos.

Las mujeres que optan por este método, aceptan portar este implante por un tiempo alrededor de 3 años aproximadamente dentro de su cuerpo, lo cual, es un precedente para aquellas personas que rechazan la implantación de un chip del tamaño de un grano de arroz en la mano o en el antebrazo.

### **Brazalete electrónico**

De acuerdo a nuestro Código Nacional de Procedimientos Penales, el brazalete electrónico constituye una de las medidas cautelares para monitorear y rastrear a una persona que se encuentra sujeta a una investigación penal.<sup>19</sup>

Existen distintos tipos de brazalete; por un lado están aquellos que funcionan por radiofrecuencia, que se explicará más adelante, son los más básicos, ya que únicamente sirven para saber si una persona está en un determinado lugar (su domicilio) o no. Estos sistemas se componen de dos elementos: por un lado la propia pulsera y, por otro, una base que se comunica con ella y se instala en el lugar donde la persona tiene que cumplir condena. Las pulseras actuales llevan en su mayoría conectividad GPS que, combinada con otros sistemas de posicionamiento y radiofrecuencia, facilitan un seguimiento más exacto tanto en el interior del

---

<sup>18</sup> *Ídem.*

<sup>19</sup> Artículo 155, fracción XII del Código Nacional de Procedimientos Penales:

*“A solicitud del Ministerio Público o de la víctima u ofendido, el juez podrá imponer al imputado una o varias de las siguientes medidas cautelares:*

*... XII. La colocación de localizadores electrónicos”*

domicilio como en el exterior. En este caso, las autoridades tienen acceso a su localización en cualquier momento con un panel de control.<sup>20</sup>

A los dispositivos que funcionan por GPS se les pueden añadir otras funcionalidades. Por ejemplo, algunos detectan si quien porta la pulsera ha tomado alcohol. ¿Cómo lo hace? Midiendo la concentración de alcohol sobre la piel.<sup>21</sup>



\*FUENTE: ¿Cómo es la tecnología que vigila a quien está en arresto domiciliario? Disponible en: <https://www.xataka.com/otros/la-tecnologia-detras-de-un-arresto-domiciliario>.

---

<sup>20</sup> ¿Cómo es la tecnología que vigila a quien está en arresto domiciliario? Por María González publicado el 20 de mayo de 2015. Visible en: <https://www.xataka.com/otros/la-tecnologia-detras-de-un-arresto-domiciliario>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.

<sup>21</sup> *Ídem*.

El tema central a analizar en este trabajo de investigación es la implantación de chips y/o microchips en el ser humano y las consecuencias de ello, principalmente en el campo jurídico. Para tal efecto, podemos comenzar explicando que, con motivo de esta investigación, nos centraremos en la tecnología RFID (Radio Frequency Identification). Esta tecnología es tan amplia, que puede ir desde identificar productos en almacenes, hasta identificar a un ser humano.

### **¿Qué es la tecnología RFID?**

La tecnología RFID es una tecnología inalámbrica de Identificación Automática y Captura de Datos (Por sus siglas en inglés AIDC).<sup>22</sup> Las tecnologías AIDC incluyen codificación de barras, reconocimiento óptico, biometría, tecnología de tarjeta, tecnología de memoria táctil o de contacto y tecnología RFID. RFID permite la identificación precisa y automática, rastrear y seguir cada producto desde la fábrica, a través del envío y el almacenamiento, hasta la ubicación minorista sin intervención humana.<sup>23</sup>

El concepto de RFID no es nuevo, sino que ha existido durante décadas; fue introducido al mundo por primera vez durante la Segunda Guerra Mundial por la Fuerza Aérea Británica para distinguir a los aviones aliados de los aviones enemigos usando el radar. Desde entonces, esta tecnología se ha utilizado para diversas

---

<sup>22</sup> Fosso Wamba, S., Bendavid, Y., Lefebvre, L.A., Lefebvre, É. (2006b) RFID Technology and the EPC Network as Enablers of Mobile Business: a Case Study in a Retail Supply Chain. *International Journal of Networking and Virtual Organisations (IJNVO)*, Vol. 3, No. 4, 450–462 *cit. pos.* CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. Consultado el 14 de noviembre de 2017. \*Traducción propia.

<sup>23</sup> Lai, F., Hutchinson, J. (2005) Radio Frequency Identification (RFID) in China: Opportunities and Challenges. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 33, No. 12, 905-916. *cit. pos.* CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. Consultado el 14 de noviembre de 2017. \*Traducción propia.

aplicaciones de nicho, como sistemas antirrobo, sistemas de seguimiento de equipaje en aeropuertos, sistemas electrónicos de cobro de peajes, etc.<sup>24</sup>

Para ubicarnos históricamente en el uso e implementación de esta tecnología, a continuación tenemos la siguiente tabla para ilustrarnos en la evolución del uso de la misma:<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Smith, H.Y., Konsynki, B. (2003) Developments in Practice X: Radio Frequency Identification (RFID) – an Internet for Physical Objects. Communications of the Association for Information Systems, Vol. 12, 301-311 *cit. pos.* CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. Consultado el 14 de noviembre de 2017. \*Traducción propia.

<sup>25</sup> AIM Publication (2001) Shrouds of Time, the History of RFID. Retrieved from [http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/shrouds\\_of\\_time.pdf](http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/shrouds_of_time.pdf). *Cit. pos.* CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. Consultado el 14 de noviembre de 2017. \*Traducción propia.

<b>FECHA</b>	<b>EVENTO</b>
<b>1930 - 1940</b>	Los laboratorios de investigación de la armada estadounidense desarrollaron un sistema conocido como IFF (Identify Friend or Foe / Identificar Amigo o Enemigo)
<b>1940 - 1950</b>	La primera aplicación de RFID consistió en identificar aviones aliados o enemigos durante la Segunda Guerra Mundial mediante el uso del sistema IFF.
<b>1950 - 1960</b>	La tecnología IFF se utilizó para desarrollar el sistema moderno de control del tráfico aéreo. Primeras aplicaciones de RFID en el sector militar, en laboratorios de investigación y en las principales empresas comerciales.
<b>1960 - 1970</b>	Sensormatic y Checkpoint Systems introdujeron nuevas aplicaciones para RFID, como equipos de Vigilancia Electrónica de artículos (EAS / Electronic Article Surveillance).
<b>1970 - 1980</b>	Los avances tecnológicos llevaron a la creación de la etiqueta pasiva, y las primeras iniciativas para el rastreo de los animales y la automatización de las fábricas se llevaron a cabo.
<b>1980 - 1990</b>	Muchas empresas estadounidenses y europeas comenzaron a fabricar etiquetas RFID. Primera aplicación de RFID para el pago de peaje automático.
<b>1990 - 2000</b>	Se desarrollaron estándares para la interoperabilidad de equipos RFID.
<b>2003</b>	El centro Auto-ID de MIT se convirtió en EPCglobal, una organización cuyo objetivo es promover el uso y la adopción de la tecnología EPC.
<b>2005</b>	Wal-Mart lanzó un piloto de EPC.

\*EPC: Electronic Product Code

## ¿Cómo funciona la tecnología RFID?

Un sistema RFID se integra de tres componentes principales: etiquetas, un lector y sus antenas y una aplicación de middleware (Software computacional) que está integrada en un sistema anfitrión.<sup>26</sup>

### Las etiquetas / RFID Tags

Las etiquetas RFID, también conocidas como transpondedores, contienen un chip y una antena. La antena permite que el chip responda a una señal de interrogación transmitida desde el lector de RFID.<sup>27</sup>

Las etiquetas RFID se pueden vincular o incrustar en un objeto físico para ser identificadas. Dichas etiquetas almacenan información de artículos-productos, tales como: El fabricante, lote de producto, tamaño y categoría, fecha de producción, fecha de vencimiento, destino final, etc. Las etiquetas de RFID tienen varias características como: Diseño, fuente de alimentación, frecuencia de carga, método de comunicación, rango de lectura, capacidad de almacenamiento de datos, tipo de memoria, tamaño, vida operativa y costo. Las etiquetas podrían ser:<sup>28</sup>

- 1) Solo de lectura; para escribir una vez y leer varias veces; o con capacidad para leer y escribir.

---

<sup>26</sup> CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141, p. 129. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.

\*Traducción propia.

\*Un transpondedor, de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española es un aparato que emite una señal en una frecuencia determinada cuando lo estimula otra señal externa apropiada.

<sup>27</sup> *Ibidem* p. 130

<sup>28</sup> *Ídem*.

- 2) Activas, pasivas o semiactivas; dependiendo de cómo se maneja la potencia operativa. Las etiquetas pasivas no contienen una fuente de alimentación, mientras que las activas tienen una batería pequeña de la que obtienen su poder y, por lo tanto, tienen un mayor control, mayores velocidades de transmisión de datos, mayor capacidad de almacenamiento de datos y etiquetas de precio más altas.

### Lector RFID y las antenas

Los lectores de RFID, también conocidos como interrogadores, son dispositivos electrónicos que emiten y reciben señales de radio a través de las antenas acopladas a ellos. Estos capturan datos almacenados en etiquetas RFID y, dependiendo de la tecnología utilizada, también pueden sobrescribir los datos en las etiquetas. Los lectores son responsables del flujo de información entre las etiquetas y el sistema anfitrión a través del middleware RFID. Además, pueden identificar y leer una gran cantidad de etiquetas por segundo sin ningún problema. Los lectores RFID vienen en una variedad de formas y tamaños y se pueden clasificar en los siguientes tres tipos principales:<sup>29</sup>

- 1) Lector fijo.
- 2) Lector de mano.
- 3) Lector móvil.

Mientras que los lectores fijos generalmente se montan en paredes, puertas de muelles o cintas transportadoras, los lectores móviles se pueden montar en una máquina elevadora o equipo similar y, por lo tanto, aumentan la flexibilidad de uso del equipo en varias ubicaciones de un almacén.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> *Ibidem* p. 131

<sup>30</sup> *Ídem*.

Esta tecnología es usada actualmente en los supermercados al momento de etiquetar los productos, también es usada por nuestros teléfonos móviles e incluso en algunos pasaportes de reciente expedición. Ahora bien, la pregunta es: ¿puede esta tecnología ser implantada en el cuerpo humano? La respuesta es sí; y de diversas maneras, la más aceptada hasta ahora ha sido para el uso laboral, en donde se tenga que acceder a ciertas áreas restringidas o simplemente para abrir puertas o acceder a una computadora.

### **Uso de chips en el ámbito laboral**

La tecnología es la misma, sin embargo la forma cambia, ya que el microchip que se conoce ha sido implantado en el ser humano es del tamaño aproximado de un grano de arroz y te lo puede aplicar cualquier persona que tenga una licencia o permiso, ya sea un doctor o hasta personas autorizadas para realizar perforaciones en el cuerpo humano. Una vez instalado en el cuerpo humano, el chip puede ser activado si se coloca a pocos centímetros de un aparato lector, esta es la razón por la que preferentemente estos artefactos se colocan en la mano o en el antebrazo.

En un artículo de BBC Mundo, titulado: “Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas)”<sup>31</sup>; Dave Williams, ingeniero de sistemas de la firma de software Mozilla decidió implantarse en la mano un chip de identificación por radiofrecuencia (RFID) por pura curiosidad. El procedimiento lo ha convertido esencialmente en una tarjeta inteligente sin contacto. Al registrarla con una variedad de dispositivos, puede usarla para activar ciertas funciones, como transferir sus datos de contacto al teléfono móvil de un amigo.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas) por Richard Gray de BBC Capital publicado el 16 de agosto de 2017. Visible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-40860925>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.

<sup>32</sup> *Ídem*.

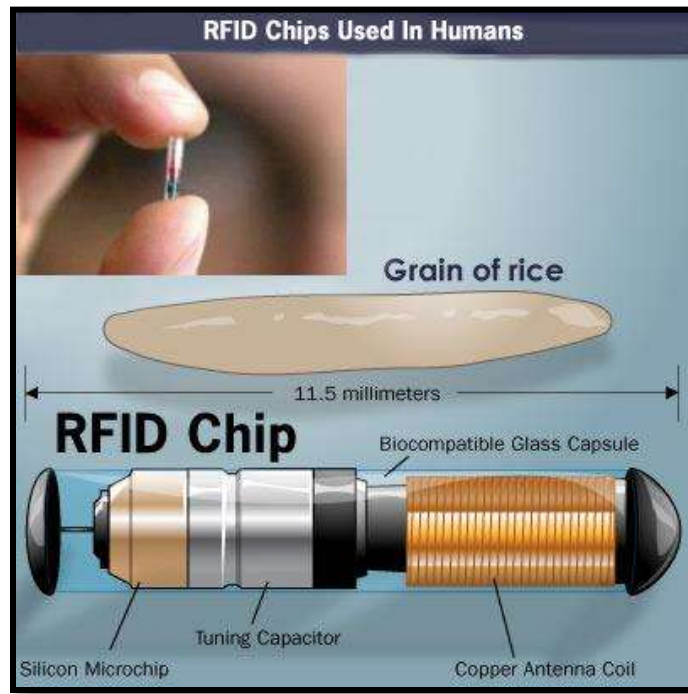


El decidir implantarse un chip dentro del cuerpo debe ser una decisión libre y consentida de la persona que decida tenerlo, ya que actualmente solo en ciertas empresas promueven la implantación del chip, pero también dan la elección al trabajador de portar esta tecnología aparte en forma de llave, gafete, credencial o cuestiones similares.

Aunado al uso en el área laboral, la tecnología RFID implantada en el ser humano también se tiene pensado que trascienda el área médica y aún más a futuro que esta misma se pueda utilizar en reemplazo de las tarjetas bancarias, y con información no solo médica sino personal con motivo de identificación.

A pesar de que lo anterior aun está en proceso de desarrollarse y de ser aceptado, el área que más polémica ha desarrollado, es la médica, ya que en Norteamérica, precisamente en Estados Unidos, se preveía que esta tecnología fuera usada para monitoriar y almacenar el historial clínico de sus ciudadanos. Una de las principales razones es que, en caso de accidente, se pueda tener acceso a los datos médicos mediante la lectura del chip RFID, que previamente ya albergaría este tipo de información para saber cómo proceder y saber a quién están tratando para, en su caso, informar a los familiares.

La siguiente imagen nos ilustra la tecnología RFID en un chip del tamaño de un grano de arroz:



\*FUENTE: OBAMACARE FACTS. ObamaCare Implant: ObamaCare Microchip RFID Myth. Disponible en: <https://obamacarefacts.com/obamacare-microchip-implant/>

Las siguientes dos imágenes nos ilustran en cuanto al tamaño de un chip con tecnología RFID. En la primera imagen podemos observar que es más pequeño y delgado que un fósforo; mientras que en la segunda imagen podemos ver al chip ya implantado en la mano de una persona.





\*FUENTE: Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas). Disponible en:

<http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-40860925>

## **Tecnología RFID para la Identificación del paciente y la información de su salud**

“Implantable Radiofrequency Transponder System for Patient Identification and Health Information” (Sistema Transpondedor de Radiofrecuencia Implantable para la Identificación de Pacientes e Información de la Salud), es el nombre que Estados Unidos le dio al dispositivo que está diseñado para permitir el acceso a la identificación segura del paciente y la información de salud correspondiente en humanos.<sup>33</sup> En la guía procedente del “U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration (FDA), Center for Devices and Radiological Health” (Departamento de los Estados Unidos de Salud y Servicios Humanos, Administración de Alimentos y Medicamentos, Centro para los Dispositivos y Salud radiológica) se especifica que: “Los documentos de orientación de la FDA, incluida esta guía, no establecen responsabilidades legalmente exigibles. En cambio, las guías describen el pensamiento actual de la Agencia sobre un tema y deben verse solo como recomendaciones, a menos que se citen requisitos reglamentarios o legales específicos.”<sup>34</sup>

De lo anterior, podemos concluir que, a pesar de que Estados Unidos es líder vanguardista en esta tecnología, sería un error inferir o asegurar que el uso de la tecnología RFID implantada en el ser humano con el fin de identificar al paciente y hacer uso de su información médica es obligatorio para los ciudadanos de dicha nación. Es importante señalar también, que el sitio web ObamaCare Facts menciona que la implantación obligatoria de este chip en los ciudadanos de los Estados Unidos, es un mito, mismo que pudo darse debido al mal entendimiento intencional

---

<sup>33</sup> Guidance for Industry and FDA Staff. Class II Special Controls Guidance Document: Implantable Radiofrequency Transponder System for Patient Identification and Health Information. Documento emitido el 10 de diciembre del 2004, página 1. Visible en: <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm072191.pdf>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.

<sup>34</sup> *Ídem*.

de una versión antigua de la “Ley de Opciones de Salud Asequibles de los Estados Unidos de 2009 HR 3200”.

La guía a la que anteriormente nos habíamos referido, emitida en el año 2004, es solo una referencia de los alcances que podría tener esta tecnología (Implantable Radiofrequency Transponder System for Patient Identification and Health Information) en el ámbito médico, los cuales se enlistan como los siguientes:

Un sistema de transpondedor de radiofrecuencia implantable para la identificación del paciente y la información de salud, es un dispositivo destinado a permitir el acceso a la identificación segura del paciente y su correspondiente información de salud. Este sistema puede incluir un transpondedor, insertador y escáner implantado pasivamente. El transpondedor implantado solo es usado para almacenar un código de identificación electrónico único que es leído por el escáner. El código de identificación se usa para acceder a la identidad del paciente y a la información de salud correspondiente almacenada en una base de datos.<sup>35</sup>

A pesar de que es en el ámbito médico en donde esta tecnología por radiofrecuencia podría tener más ventajas y aceptación debido a su posible necesidad en caso de urgencia o necesidad, aún hay mucho campo por recorrer, pues aún no se tienen noticias de alguna persona con un chip implantado por cuestiones de salud. Cabe mencionar además, que para que esto funcione correctamente, los hospitales y médicos deberán tener la tecnología lectora y estar informados sobre el uso de esta tecnología.

Aunado a lo anterior, también se tendría que hacer un estudio detallado de las consecuencias positivas y negativas de portar un chip dentro del cuerpo en cuestiones de salud, es decir, analizar desde la inserción del mismo hasta los efectos que tiene el mismo dentro del cuerpo por un determinado tiempo.

---

<sup>35</sup> *Íbidem* p. 3 \*Traducción propia

## **Ventajas y desventajas de la implantación de chip RFID en el cuerpo humano**

A pesar de que las ventajas pueden ser muchas en cuanto al uso de esta tecnología implantada en chips dentro del cuerpo humano, también existen desventajas que acompañan a esta innovadora tecnología. Empecemos enlistando las ventajas:

### **1. Fácil acceso.**

Ya sea que el chip esté implantado por cuestiones laborales o personales, el uso del mismo puede facilitar el ingreso al área laboral o a lugares restringidos a los cuales solo determinadas personas tienen acceso.

En el aspecto personal, va desde acceder a la computadora o teléfono móvil con solo portar este chip, es decir, aporta comodidad al usuario.

### **2. Fácil acceso a tu historial médico.**

Si el chip RFID fue implantado por cuestiones médicas, el acceso al historial médico y número de seguro social, facilitará al personal el tratamiento a seguir y, en su caso ayudará a evitar errores. Además, con esta información, se les informará con rapidez a los familiares tu situación médica.

### **3. Datos personales**

Desde un punto de vista futurista, la ventaja de la implantación de un chip de radiofrecuencia es el dejar de lado todas estas cuestiones en donde cargar con documentos o tarjetas puede ser excesivo e innecesario, y con solo una lectura del microchip se tendría acceso a tu historial crediticio o incluso a tus cuentas bancarias, se evitarían y solucionarían distintos aspectos como las largas filas al solicitar documentos.

Ahora bien, pareciera que las ventajas son pocas si las comparamos con las desventajas que a primera vista son bastante identificables y predecibles.

### **1. Invasión al cuerpo humano.**

Algunas empresas facilitan a sus empleados el uso de estos chips bajo la piel o bien, pueden optar por el uso tradicional de identificación que también incluye la tecnología RFID pero en credenciales o tarjetas comunes.

La principal razón por la que los empleados o la gente comunmente rechaza la implantación de estos chips es por la “invasión” que esta causa dentro del cuerpo, pues para su colocación se requiere de una jeringa especial que contiene el chip RFID que posteriormente se incrustará en el cuerpo de manera subcutánea dejando una pequeña herida y pudiéndose observar el pequeño chip a través de la piel. Asimismo, al momento de retirar el chip se necesitará realizar una pequeña incisión en el área en donde se encuentra el chip, para posteriormente, mediante el uso de unas pinzas, retirarlo cuidadosamente.

De conformidad con lo anterior, también hay que señalar que los riesgos médicos del uso de un chip implantado en el cuerpo aún no son del todo confirmados, así como tampoco las ventajas al bienestar humano, pues al ser un tema bastante controvertido y de poca divulgación, la información se encuentra dispersa y ninguna fuente contiene todos los detalles y pormenores relacionados al mismo.

### **2. Riesgo de hackeo, robo de identidad o de datos personales / Vigilancia y rastreo de los movimientos de los usuarios.**

Los hackers podrían desactivar la característica antirrobo de RFID de un automóvil, cambiar el precio de un producto por uno más bajo o copiar la información médica de un chip RFID.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> SIEBERG, Daniel, “Is RFID tracking you?”, *CNN International*, Publicado el 23 de octubre de 2006. Visible en: <http://edition.cnn.com/2006/TECH/07/10/rfid/>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.

\*Traducción propia.

También vale la pena recordar que casi todos llevamos un dispositivo con nosotros todos los días que envía mucha más información sobre nuestros movimientos y comportamiento diario a empresas como Google, Apple y Facebook, como jamás podría hacerlo un implante RFID.<sup>37</sup>

El planteamiento aquí es que sí, se corre el riesgo de que nuestra información y datos personales puedan ser vigilados e incluso hackeados para beneficio de otros; sin embargo es un riesgo que todos corremos al hacer uso de la tecnología, ya que tan solo usando los distintos dispositivos electrónicos a los que estamos acostumbrados, ya estamos poniendo en riesgo nuestros datos y nuestra seguridad. El uso de la tecnología RFID no implica un riesgo más allá de lo imaginable, pues, además, para poder obtener información del chip implantado en nuestro cuerpo, se necesita que el lector de la tecnología RFID se encuentre a pocos centímetros del chip.

### **3. La posibilidad de descargar un virus en el chip RFID.**

En el ya citado artículo “Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas)”, Mark Gasson, investigador de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Reading, demostró que los chips RFID implantados en el cuerpo, son vulnerables a programas maliciosos (malware). El investigador explica que él decidió manipular el chip que él mismo tenía implantado en la mano para introducir un virus informático; el experimento resultó en un peligro informático, ya que, cada vez que intentaba acceder a algún sitio, este se contaminaba por el virus.

Por lo tanto el peligro fue ese, ya que el chip RFID implantado en el cuerpo no se puede prender ni apagar, sino que se activa solo con el lector, pues como ya comentábamos con anterioridad, no necesita de baterías. Además el chip se

---

<sup>37</sup> GRAY, Richard, “Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas)”, *BBC Capital*, publicado el 16 de agosto de 2017. Visible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-40860925>. Consultado el 14 de noviembre de 2017.



convierte en una parte de ti, pues se encuentra insertado en tu cuerpo, por lo que no es fácil deshacerse de él.

No es fácil la idea de adopción de otra tecnología distinta a las que ya conocemos, que suelen ser externas generalmente. Nos hacemos a la idea cada que sale un teléfono móvil con más capacidad de memoria y más características innovadoras, cuando salen automóviles con más herramientas ligadas precisamente a la tecnología, y ya ni siquiera pensamos en las consecuencias que el uso de esa misma tecnología podría traer a nuestras vidas, simplemente las aceptamos y utilizamos. Sin embargo, cuando se trata de una tecnología innovadora que se aloja en nuestro cuerpo y que podría traernos beneficios, lo pensamos dos veces y lo rechazamos, ¿Qué incluye esta tecnología que hace que la rechacemos? ¿Acaso planea destruirnos?.

Lo único innovador y novedoso es que la tecnología que ahora usamos de manera externa, llámese tarjetas de crédito, carpetas médicas, credenciales de acceso, entre otras, ahora podría estar dentro de nosotros, con fácil acceso.

Las personas que rechazan su uso, es totalmente entendible, pues es una tecnología desconocida, que aún no queda en claro los riesgos o sus beneficios y es algo nuevo que tardaremos en adaptarnos. Y de esta manera, así como habrá gente totalmente abierta a su uso, habrán personas que seguirán haciendo uso de la tecnología convencional.

## CAPÍTULO III

### **Regulación jurídica de la implantación de chips para el beneficio humano y los dispositivos electrónicos en el Derecho comparado.**

#### **Brazalete electrónico**

Como ya se ha hecho mención anteriormente y de acuerdo con el Código Nacional de Procedimientos Penales, el brazalete electrónico puede ser impuesto como una medida cautelar en el proceso penal; asimismo, dentro de la materia penal, también conforma un sistema de monitoreo electrónico bajo la modalidad de libertad condicionada, como lo establece la Ley Nacional de Ejecución Penal en sus artículos 136 y 137 párrafos II y III:

Artículo 136. Libertad condicionada.

El Juez de Ejecución podrá conceder a la persona sentenciada el beneficio de libertad condicionada bajo la modalidad de supervisión con o sin monitoreo electrónico.

Artículo 137. Requisitos para la obtención de la libertad condicionada.

... La Autoridad Penitenciaria tendrá bajo su responsabilidad la adquisición, mantenimiento y seguimiento de los **sistemas de monitoreo electrónico**. Excepcionalmente, cuando las condiciones económicas y familiares del beneficiario lo permitan, éste cubrirá a la Autoridad Penitenciaria el costo del dispositivo.

La asignación de la medida de **libertad bajo supervisión con monitoreo electrónico**, así como la **asignación de dispositivos**, deberá responder a principios de necesidad, proporcionalidad, igualdad, legalidad y no discriminación.

Ahora bien, para contextualizarnos en el área, se definirán los siguientes aspectos: medidas cautelares, localizadores electrónicos y libertad condicionada.

De acuerdo con la Ley de Vigilancia de Medidas Cautelares y de la Suspensión Condicional del Proceso en el Estado de México, por medidas cautelares se entiende: A las restricciones de la libertad personal o de otros derechos, previstas en el Código de Procedimientos Penales, las cuales son impuestas por el tiempo indispensable para asegurar la presencia del imputado en el procedimiento, garantizar la seguridad de la víctima, ofendido o del testigo, así como evitar la obstaculización del procedimiento.

De la misma ley, a los localizadores electrónicos se les conoce como dispositivos electrónicos que permiten monitorear la ubicación geográfica de la persona que lo porte y así verificar el cumplimiento de la medida cautelar.

De acuerdo con la Ley Nacional de Ejecución Penal, la libertad condicionada vista como un beneficio, se le podrá conceder a la persona sentenciada bajo la modalidad de supervisión con o sin monitoreo electrónico.

Cabe mencionar que la Comisión Nacional de Derechos Humanos promovió una acción de inconstitucionalidad<sup>38</sup> con referencia 61/2016 en donde demandaba la invalidez de distintas disposiciones en la Ley de Ejecución Penal, entre ellas, el artículo 137 en su párrafo II, alegando que se trataba de una disposición discriminatoria. Al respecto, la Suprema Corte de Justicia de la Nación en sesión ordinaria<sup>39</sup> con fecha de 4 de abril del presente año, discutió sobre la invalidez del mencionado artículo, en razón de que la norma distingue entre 2 grupos: las

---

<sup>38</sup> Recurso legal que se tramita en forma exclusiva ante la SCJN por medio del cual se denuncia la posible contradicción entre la Constitución y alguna norma o disposición de carácter general de menor jerarquía: ley, tratado internacional, reglamento o decreto, con el objeto de preservar o mantener la supremacía de la Carta Magna y dejar sin efecto las normas declaradas inconstitucionales.

Sistema de Información Legislativa. Acción de Inconstitucionalidad. Visible en: <http://sil.gobernacion.gob.mx/Glosario/definicionpop.php?ID=3>. Consultado el 26 de noviembre 2017.

<sup>39</sup> Suprema Corte de Justicia de la Nación, Sesión Pública ordinaria núm. 28, martes 4 de abril de 2017. Visible en: <https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/actas-sesiones-publicas/documento/2017-04-25/28.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2017.

personas privadas de la libertad que cuentan con recursos económicos o familiares y aquellos que no, para efectos de la posibilidad de acceder al beneficio de libertad condicionada. Algunos de los razonamientos más importantes fue que existe un símil entre la norma combatida y el derecho a la salud para la población no asegurada en los institutos de especialización, en los cuales se realiza un examen socioeconómico para que, quienes cuenten con medios económicos, aporten algo al sistema y, quienes no, obtengan gratis el servicio médico y que la norma no establece 2 categorías diferentes de personas: entre quienes tienen dinero y quienes no, para poder hacer uso de la libertad condicional. Así también se mencionó que la PGR, en un informe justificado señaló que la distinción en estudio busca, a través de la reducción de gastos, lograr el rediseño del sistema penitenciario; y la razón de inconstitucionalidad del proyecto es que, el Estado como rector del sistema penitenciario, y no los sentenciados, es el encargado de reunir los recursos para dar mantenimiento y mejorar este. En suma, el Estado no puede pretender transferir legítimamente sus obligaciones a los particulares.

Ante todo lo anteriormente descrito, se desestimó el planteamiento consistente en declarar la invalidez del artículo 137, párrafo segundo, ya que no alcanzó una mayoría calificada, pues hubo una mayoría de seis votos a favor y cuatro en contra. Lo anterior de conformidad con la CPEUM en sus artículos 105 Frac. II párrafo quinto y el artículo 72 de la Ley Reglamentaria de las Fracciones I y II del Artículo 105 de la CPEUM; en esta última disposición se establece que: Las resoluciones de la Suprema Corte de Justicia sólo podrán declarar la invalidez de las normas impugnadas, si fueren aprobadas por cuando menos ocho votos. Si no se aprobaran por la mayoría indicada, el Tribunal Pleno desestimaré la acción ejercitada y ordenará el archivo del asunto.

De esta manera, se puede observar que, a pesar de ser un tema relativamente nuevo, pues apenas el año pasado el Nuevo Código de Procedimientos Penales entró en vigor para toda la República Mexicana y la Ley Nacional de Ejecución Penal es de reciente creación (También del año 2016), ya se encuentra regulado y legislado el tema del brazalete electrónico en el Derecho Penal. Sin embargo, en relación con lo anterior, es de importancia saber que, a pesar de ya encontrarse

legislado, la realidad es que no en todas las entidades federativas están disponibles, y en las que sí se encuentran disponibles, la falta de los mismos es notoria.

## **Implantación de chips**

La implantación de chips de forma subcutánea ha sido un tema bastante controvertido, sin haber llegado aún a ser regulado en su totalidad, esto a pesar de no ser un tema del todo novedoso, pues ya se ha venido sabiendo de él desde hace ya varios años. Las razones por las cuales no se ha regulado, son básicamente las que ya se tocaron cuando se hablaba de las desventajas del uso de los mismos, pues se piensa que habrá un mal uso de la información contenida en el chip, la renuencia a aplicarse un dispositivo externo dentro del cuerpo, entre otros.

En el Derecho positivo mexicano solo existen regulaciones en torno a temas ya existentes en cuestión de tecnología. Aquí algunas de las regulaciones jurídicas existentes relacionadas al tema de la implantación de chips en el ser humano en México:

1. Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional De Ciencia y Tecnología.

Reglamentaria de la fracción V del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuyo objetivo a grandes rasgos es el de impulsar, fortalecer y desarrollar todas aquellas iniciativas e investigaciones de innovación tecnológica en el país.

En el reglamento, el CONACyT, como organismo descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa, con sede en la ciudad de México, tiene por objeto promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

Ambas legislaciones, tienen como compromiso impulsar la innovación tecnológica y a su vez, la investigación de la misma. Sin embargo, se encuentra más enfocado al impulso de investigaciones en materia de innovación, que tal el cual el regular la materia del mismo.

## 2. Ley General de Salud y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Ya se ha venido hablando de la implantación de la tecnología RFID en forma de chip en el cuerpo humano, en pro de la salud; lo cual indica que el mismo tenga el contenido del historial médico, número de seguro social, datos de los médicos tratantes del paciente, entre otros. En relación con lo anterior, es decir, la fusión de la regulación jurídica de la salud y la tecnología en México, se expone lo siguiente. La Ley General de Salud menciona que la Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salud y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud. De igual manera, la Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizando un inventario de la investigación en el área de salud del país.

El Sistema Nacional de Salud echa mano de las tecnologías para el beneficio en cuestión de salud de sus habitantes mexicanos. Sin embargo, las tecnologías que hasta ahora se han estado utilizando, no son del mismo tipo de la tecnología RFID, por tanto, la Ley General de Salud tampoco prevé el implante de chips para beneficio humano. Aún dado lo anterior, el Sistema Nacional de Salud se declara a favor del uso de la tecnología para beneficio de la salud, por lo que, en su debido momento, en caso de que esta tecnología de chips se implemente y resulte beneficiosa, deberá regularse también en materia médica.

Es relevante también mencionar que para el periodo de 2013 a 2018 se estableció el Programa de Acción Específico: Evaluación y Gestión de Tecnologías para la

Salud, que como su nombre lo dice, solo trata de la gestión y evaluación de programas en relación con la salud y la relación de la misma con la tecnología.<sup>40</sup>

La COFEPRIS busca proteger a la población contra riesgos a la salud provocados por el uso y consumo de bienes y servicios, insumos para la salud, así como por su exposición a factores ambientales y laborales, la ocurrencia de emergencias sanitarias y la prestación de servicios de salud mediante la regulación, control y prevención de riesgos sanitarios.

La COFEPRIS al prevenir todo tipo de riesgos de la salud, en el caso específico de la implantación de chips; como lo hizo estados Unidos en su momento, debe prevenir el uso de chips en el cuerpo humano para proteger e informar a sus habitantes de los riesgos y ventajas que tendría el impacto de este avance tecnológico en sus vidas.

### 3. Ley Federal de Seguridad Privada y su Reglamento.

En el año 2009 se presentó una iniciativa para reformar diversas disposiciones de la Ley Federal de Seguridad Privada<sup>41</sup> y por única vez en toda esta investigación se encontraron datos dentro del sistema legislativo mexicano en torno a la implantación de chips, aunque no en el área que hemos abordado, sin embargo, resulta interesante integrar parte de esta iniciativa de reforma dentro del presente trabajo:

... Por otra parte, en el mercado de los servicios de seguridad privada se ha producido un acelerado avance tecnológico, que aplicados a instalaciones, equipos, sistemas de comunicación, monitoreo de movimientos por cámaras y sensores, localizadores satelitales y equipos de intercepción de señales de aparatos de comunicación, entre otros; ha provocado que la ley vigente resulte inaplicable, ya que

---

<sup>40</sup> Visible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/PAE\\_2013-2018\\_CENETEC\\_13mayo2015\\_v31.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/PAE_2013-2018_CENETEC_13mayo2015_v31.pdf). Consultado el 28 de noviembre 2017.

<sup>41</sup> Iniciativa de reforma de diversas disposiciones de la Ley Federal de Seguridad Privada, a cargo del diputado Luis Fernando Rodríguez Ahumada, del Grupo Parlamentario del PAN. 21 de enero del 2009. Visible en: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/60/2009/ene/20090121-III.html>. Consultado el 28 de noviembre 2017.

no contempla los nuevos equipos con los que las empresas están ofreciendo sus servicios, mas aún, en aquéllas que prestan servicios de seguimiento, monitoreo y rastreo de llamadas, y/o personas, bienes muebles, etc.

Como resultado de todo lo anterior, la Secretaría de Seguridad Pública consideró en su actual modelo de gestión la reestructuración a la Dirección General creada para la autorización de los servicios de seguridad privada, transformándola en la Dirección General de Seguridad Privada la cual deberá asegurar que los servicios de seguridad proporcionados por particulares en dos o más entidades federativas, se apeguen a la normatividad aplicable en la materia y aplicar en su ámbito de competencia la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, estableciendo los procedimientos necesarios para su debida regulación y supervisión, con la finalidad de contribuir al logro de los objetivos de la Estrategia Nacional para la Prevención del Delito y el Combate a la Delincuencia.

Es por ello, que el objetivo de las modificaciones que se proponen en la presente iniciativa de reforma a la Ley Federal de Seguridad Privada, es el de adecuar la ley a los nuevos requerimientos tecnológicos, reforzar los requisitos a cumplir por las empresas privadas que ofrecen servicios de vigilancia, rastreo, monitoreo y seguimiento de personas y vehículos, como lo son dispositivos de localización que operan vía satélite integrado pudiendo ser un sistema de localización vehicular satelital GPS-GPRS (e-tracker), un dispositivo de localización satelital de personas GPS-GPRS-SMS (Xega SOS, E-Phone Pro, E-Phone Esc, o VIP 911), **y un Chip de Identificación implantable en el cuerpo humano denominado "Verichip"**, entre otros.

El inminente crecimiento de empresas que ofrecen estos servicios, y la facilidad con la que evaden los registros federales al darse de alta en cada entidad federativa o en el Distrito Federal bajo otra razón



social, provocan incertidumbre en el buen funcionamiento de los servicios que ofrecen dejando a la ciudadanía en un estado de indefensión, es por ello que la presente iniciativa propone que sea la Secretaría de Seguridad Pública Federal observando en lo conducente las disposiciones de la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública, la que tenga los medios jurídicos idóneos para regularizar a estas empresas, y que sea una estricta selección de aquéllas que obtendrán su registro, respetando la autonomía de las dependencias locales, con el fin de que establezcan los criterios a seguir para otorgar un registro local a las empresas que sólo presten sus servicios en su entidad.<sup>42</sup>

...

Para efectos de esta investigación, esta iniciativa, que no se llevo a cabo en su totalidad, es de vital importancia para este tema, pues es la única fuente que hace referencia al tema de la implantación de chips, aunque no sea en una regulación jurídica. Es interesante la propuesta de que sea la Secretaría de Seguridad Pública Federal la que posea los medios idóneos para la regularización de las empresas con la tecnología anteriormente descrita, ya que es cierto que ninguna otra Secretaría o dependencia del gobierno se ha encargado de regular el tema; a pesar de que ya han pasado casi diez años desde la presentación de la iniciativa.

El Reglamento de la Ley Federal de Seguridad Privada tiene como objetivo reglamentar la prestación de los servicios de seguridad privada cuando estos se presten en dos o más entidades federativas, por lo que va de la mano con la misma Ley.

Resulta importante mencionar que a pesar de que, tanto esta ley como su reglamento, tienen muy poca injerencia en el tema de investigación de este trabajo, son importantes para poder entender el mismo, pues si bien, en cuanto a la implantación de chips es escaso, regula la seguridad privada, que se encuentra directamente vinculada con el monitoreo electrónico y la central del mismo.

---

<sup>42</sup> *Ídem.*

Asimismo la Ley Federal de Seguridad Privada, cuenta con un precedente, aunque no se especifique de lo que trata; este lo encontramos en el artículo 25 Fracc. XXIII, que establece que para obtener autorización para prestar servicios de seguridad privada en dos o más entidades federativas, los prestadores de servicios deberán presentar su solicitud ante la Dirección General, señalando la modalidad y ámbito territorial en que pretendan prestar el servicio, además de reunir los siguientes requisitos:

(...) Registro sanitario de los dispositivos de identificación personal, asimismo para su almacenamiento y transportación deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento de Salud aplicable.

En este artículo, se puede observar que tanto la Ley Federal de Seguridad Privada como el Sistema Nacional de Salud se encuentran estrechamente vinculados, e incluso, si se busca profundizar más sobre esta misma línea de investigación, se obtiene que, México también cuenta con dispositivos de clase II, al igual que en Estados Unidos, con la diferencia de que en México no se profundiza en ellos y no existen regulaciones jurídicas que los expliquen, solo se refieren para el correcto registro de los mismos ante la autoridad.

Ahora bien, pasando al ámbito internacional, en donde es de esperarse que los países desarrollados posean una regulación o al menos alguna disposición al respecto de la implantación de chips, se encuentran dos países, principalmente, que cuentan con información al respecto y de los cuales profundizaremos un poco con la finalidad de comparar las regulaciones jurídicas con la propia mexicana.

El primero de los países, se trata de España, que hasta el año 2016 no ha mostrado una voluntad política en desarrollar una ley específica que contenga en su regulación la existencia por el avance tecnológico de chips aptos para uso humano.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, Maravillas Alicia, "Implantación del chip subcutáneo. protección de datos, intimidad y libertad religiosa", *Revista Bioderecho.es*, núm. 3, 2016, Centro de Estudios en bioderecho, ética y salud, Universidad de Murcia.

La revista de Bioderecho.es, en el artículo titulado “Implantación del chip subcutáneo. protección de datos, intimidad y libertad religiosa” considera como una de las repercusiones jurídicas de la implantación de chips en España, a la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, que entre sus artículos define a la historia clínica, que además de su extraordinario valor médico en el proceso asistencial, y jurídico en los casos de responsabilidad profesional, constituye un fichero de datos de carácter personal. Por lo anterior, a la implantación de chips le será de aplicación no solo las prescripciones de la ley 41/2002 sino también las contenidas en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.<sup>44</sup>

La propiedad de la historia clínica ya suscitó muchas discusiones doctrinales que se plasmaron en distintas teorías, una que defiende que es propiedad del paciente partiendo de la consideración que los datos que se incluyen en la historia les atañe; otra que mantiene que le pertenece al médico por ser una creación intelectual y científica suya, y otra que sostiene que es de la institución sanitaria como garante de su conservación, sin faltar las teorías eclécticas o integradoras de las tres anteriormente expuestas.<sup>45</sup>

La barrera financiera para la implantación del chip en pacientes por la administración sanitaria debido a los altos costes asociados a una inversión inicial y a su posterior mantenimiento, así como a la falta de infraestructura informática adecuada y fuentes de financiación, añadirán una nueva teoría al listado, la que se fundamenta en el hecho de que su propiedad correspondería a la empresa de base tecnológica que decidiese aportar sin coste el soporte y lo mantuviese.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> *Ibíd*em p.7.

<sup>45</sup> Sobre la titularidad, CODÓN HERRERA, A., «La historia clínica: concepto, normativa, titularidad y jurisprudencia » en *Autonomía del paciente, información e historia clínica (Estudios sobre la Ley 41/2002, de 14 de noviembre)* , Thomson - Civitas, 2004, págs. 146 – 156 *cit.pos.* ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, Maravillas Alicia, “Implantación del chip subcutáneo. protección de datos, intimidad y libertad religiosa”, *Revista Bioderecho.es*, núm. 3, 2016, Centro de Estudios en bioderecho, ética y salud, Universidad de Murcia, p.8.

<sup>46</sup> ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, *op.cit.* p.8

Si en principio y de acuerdo con el artículo 17.4 (Ley 41/2002) la responsabilidad de custodiar las historias clínicas recae en la dirección del centro sanitario, la guarda de los datos de salud almacenados en un dispositivo insertado en un cuerpo humano corresponderá en cambio a la empresa que incorpora el chip a su sistema de cloud computing. Es decir, asumirá una responsabilidad en la custodia de la documentación asistencial generada por los profesionales sanitarios, responsables de su creación; de lo que se deduce que le corresponderá igualmente garantizar su mantenimiento, seguridad, gestión y confidencialidad y aplicar las medidas de seguridad que prevé el Reglamento de Desarrollo de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal.<sup>47</sup>

La implantación del chip permitirá que los pacientes tengan acceso de inmediato a su historia clínica mediante la lectura del código de identificación de su chip a través de su dispositivo móvil, exonerando a los centros sanitarios de garantizar la observancia de ese derecho.<sup>48</sup>

Lo anterior en relación con el país Europeo de España, y de acuerdo a las autoras ya mencionadas, habrá autores que concuerden o no, sin embargo, la problemática recae en encontrar distintas opiniones de autores sobre este tema.

Trasladándonos a América del Norte, de los países primermundistas que más desarrollo tecnológico en cuanto al tema refiere, es Estados Unidos, del que ya se ha venido hablando durante el transcurso del presente trabajo de investigación.

El Código de Estados Unidos en su Título 21, Capítulo 9, subcapítulo V, Parte A; referente a fármacos y dispositivos, nos establece que, como bien ya se ha venido discutiendo, los chips de interés para esta investigación son los clasificados como: Dispositivos Clase II.

---

<sup>47</sup> Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal que en sus artículos 89 a 104 contempla las medidas de seguridad aplicables a ficheros y tratamientos automatizados *cit.pos* ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, Maravillas Alicia, "Implantación del chip subcutáneo. protección de datos, intimidad y libertad religiosa", *Revista Bioderecho.es*, núm. 3, 2016, Centro de Estudios en bioderecho, ética y salud, Universidad de Murcia. p.9

<sup>48</sup> ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, *op.cit.* p.11.

Estos dispositivos, de acuerdo a su código, son básicamente aquellos que no pueden clasificarse como un dispositivo de clase I porque los controles generales por sí solos son insuficientes para proporcionar una seguridad y eficacia razonable del dispositivo, y para los cuales hay suficiente información para establecer controles especiales para proporcionar dicha seguridad, incluida la promulgación de estándares de desempeño, vigilancia posterior a la comercialización, registros de pacientes, desarrollo y diseminación de guías (incluyendo pautas para la presentación de datos clínicos en presentaciones de notificación previo a la comercialización), recomendaciones y otras acciones apropiadas.

En esta parte A del código se dan los detalles de uso, control, regulación, distribución, entre otros, de este tipo de dispositivos clase II, entre ellos el chip implantable con tecnología RFID. Dentro de estos lineamientos no se estipula que el uso de los mismos es obligatorio, como se creyó durante un tiempo.

Con esta información del Código de los Estados Unidos, la guía procedente del “U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration (FDA), Center for Devices and Radiological Health” y los documentos referentes al ObamaCare, así como los diversos artículos, revistas y noticias referentes a la implantación del chip en los seres humanos, está más que claro que Estados Unidos lleva la delantera en esta innovación tecnológica, no solo en llevarla a cabo, producirla y distribuirla, sino también en cuanto a su regulación jurídica.

Navegando por la web aparecen distintos artículos relacionado con estos chips, procedentes de distintos sitios, sin embargo, no cabe duda de que aún falta tiempo para que esta tecnología se lleve a cabo, pues si aún para los países más desarrollados se encuentra como una visión al futuro, a México le falta aún más para poder llevar a cabo esta innovadora tecnología.

## CONCLUSIÓN

Una vez habiendo hecho el recorrido por legislaciones extranjeras, libros, artículos y noticias referentes a temas novedosos e innovadores, es trabajo de cada una de las personas que se ha tomado el tiempo de leer este interesante trabajo de investigación, el analizar y cuestionarse sobre la aplicación de estas innovaciones tecnológicas en la vida diaria.

El propósito de esta investigación, así como lo fue aprender sobre nuevos temas, también es crear nuevas dudas e incógnitas, pues mientras más se busca, más se encuentra, y si de una manera no se encontró la información, se busca de otra, pues en estos casos donde la información es escasa, hay que ser creativos y ávidos en la búsqueda de información.

La intención final de esta investigación, además de evidenciar la escasa regulación jurídica existente en México en relación a las nuevas tecnologías, es dejar a un lado el pensamiento de que primero tienen que pasar las cosas para poder regularlas, sino prever lo que ya está pasando en un primer momento y no dejar a las personas en un estado de indefensión cada vez que algo innovador emerge.

Con esta investigación también se buscaron soluciones ante los problemas ya existentes, como lo fue la implementación del brazalete electrónico para evitar la sobrepoblación penitenciaria, así como tener un mayor acceso a los Derechos Humanos. En el caso de la implantación de chips en el ser humano en la cuestión médica es un fácil acceso al Derecho a la salud en caso de accidente y la agilidad en materia laboral.

Si bien es cierto que a México, como país aún le queda un largo camino por recorrer en cuanto a legislar en materia tecnológica, también es cierto que la creatividad de los mexicanos nos ha llevado lejos y por tanto, no hay que perder tiempo esperando que las cosas sucedan para tomarlas en cuenta, es cuestión de tener imaginación y no dejar que la pereza nos gane. México todavía tiene que asuntos que resolver en materia política, de seguridad y de salud, por mencionar algunos, sin embargo

tiene potencial para desarrollar cuestiones tecnológicas, pues ha demostrado estar entre los mejores cuando de habilidades se trata. De esta manera, considero que nuestro país tiene la capacidad para salir adelante en cuestiones innovadoras, solo falta impulso y motivación. Y así como se buscó la fusión de las materias de Derecho y Tecnología para ampliar nuestros conocimientos, también se puede lograr el estudio interdisciplinar y puesta en práctica para mejorar el acceso a la justicia, a la educación, a la protección de Derechos. Existen un sinnúmero de posibilidades siempre para mejorar el entorno, y esa es la finalidad última de este trabajo; el crear conciencia.

# BIBLIOGRAFÍA

## Libros

BUNGE, Mario, *La ciencia. Su método y su filosofía*, p. 6. Visible en: [https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf).

CASTELLS, Manuel, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, México, Siglo XXI editores, 1999, p. 27.

DÍAZ MÜLLER, Luis Teodoro, *Desarrollo tecnológico y Derechos Humanos: La vida privada en la globalización*, México, IIJ UNAM, p. 266. Visible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1968/14.pdf>.

GARCÍA BARRERA, Myrna Elia, *Derecho de las Nuevas Tecnologías*, México, IIJ UNAM, 2011, p. 76. Visible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/2536-derecho-de-las-nuevas-tecnologias>

KAPLAN, Marcos, *Ciencia, Estado y derecho en la tercera Revolución*, México, IIJ UNAM, 2000, p. 141

PAIVA HANTKE, Gabriela, *Aspectos jurídicos y económicos de la transferencia de tecnología*, Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1991. P. 14.

## Revistas y publicaciones periodísticas

ALARCÓN SEVILLA, Verónica, y CARMONA, ABRIL, Maravillas Alicia, "Implantación del chip subcutáneo. protección de datos, intimidad y libertad



religiosa”, *Revista Bioderecho.es*, núm. 3, 2016, Centro de Estudios en bioderecho, ética y salud, Universidad de Murcia

CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>.

PARADA VACA, Orlando, autor de la editorial en *Revista Boliviana de Derecho*, Año VIII, Num.16, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Editorial Fundación *Iuris Tantum*, Julio 2013. P. 7. Véase en: <http://www.revistabolivianadederecho.com/index.php/rbd/revista-digital-pdf/send/2-nuestras-publicaciones-revista-rbd/8-revista-rbd-n-16>.

## Legislación

Código Nacional de Procedimientos Penales

Iniciativa de reforma de diversas disposiciones de la Ley Federal de Seguridad Privada, a cargo del diputado Luis Fernando Rodríguez Ahumada, del Grupo Parlamentario del PAN. 21 de enero del 2009. Visible en: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/60/2009/ene/20090121-III.html>.

Ley de Ciencia y Tecnología. Visible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242\\_081215.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf)

Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Visible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf>

Sistema de Información Legislativa. Acción de Inconstitucionalidad. Visible en: <http://sil.gobernacion.gob.mx/Glosario/definicionpop.php?ID=3>.

## Fuentes Electrónicas

¿Cómo es la tecnología que vigila a quien está en arresto domiciliario? Por María González publicado el 20 de mayo de 2015. Visible en: <https://www.xataka.com/otros/la-tecnologia-detras-de-un-arresto-domiciliario>.

COSSÍO DÍAZ, José Ramón, “Derecho y cambio tecnológico”, *El universal*, México, 2017. Visible en: <http://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/articulo/jose-ramon-cossio-diaz/nacion/2017/05/9/derecho-y-cambio-tecnologico>.

EOGHAN, Macguire, “This man’s microchip can predict your future”, *CNN*, Edición Internacional, publicado el 27 de abril de 2016. Visible en: <http://edition.cnn.com/2016/04/26/health/chris-toumazou-lab-on-a-chip-dna-test/index.html>.

Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas) por Richard Gray de BBC Capital publicado el 16 de agosto de 2017. Visible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-40860925>.

GRAY, Richard, “Estos son los riesgos de implantarte un microchip en el cuerpo (probablemente no son los que piensas)”, *BBC Capital*, publicado el 16 de agosto de 2017. Visible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-40860925>.

Implante anticonceptivo. Visible en: <https://www.plannedparenthood.org/es/temas-de-salud/anticonceptivos/implante-anticonceptivo>.

Legal today, “La relación entre Derecho y Tecnología es la de un amor imposible”. Visible en: <http://www.legaltoday.com/actualidad/entrevistas/la-relacion-entre-derecho-y-tecnologia-es-la-de-un-amor-imposible>.

SIEBERG, Daniel, “Is RFID tracking you?”, *CNN International*, Publicado el 23 de octubre de 2006. Visible en: <http://edition.cnn.com/2006/TECH/07/10/rfid/>.

## Documentos

Guidance for Industry and FDA Staff. Class II Special Controls Guidance Document: Implantable Radiofrequency Transponder System for Patient Identification and Health Information. Documento emitido el 10 de diciembre del 2004, página 1. Visible en: <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm072191.pdf>.

Suprema Corte de Justicia de la Nación, Sesión Pública ordinaria núm. 28, martes 4 de abril de 2017. Visible en: <https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/actas-sesiones-publicas/documento/2017-04-25/28.pdf>.

# **ANEXOS**

# ANEXO 1

Se trata de una infografía referente al tema publicada por [www.expansion.com.mx](http://www.expansion.com.mx) en el año 2003, con una visión futurista.

# Licencia bajo la piel

**POR MARINA DELAUNAY  
INFOGRAFÍA FERMIN GARCÍA**

**A** ciudadano en Estados Unidos ya pronto usará el chip implantable, y aunque aún se encuentra en fase experimental en ese país, esta tecnología llegará a México durante 2005, con un estímulo de unos 50 millones de dólares.

Si su uso será imprescindible la prestación de identificaciones o tarjetas de cualquier especie. Los defensores de los derechos humanos temen que los chips se conviertan en condición de una empresa para dar empleo, de un gobierno para dar a sus partidarios un libre acceso a los palacios o para ofrecer asistencia social. También advierten sobre el riesgo de que las computadoras o los gobiernos accedan a información del portador o lo rastreen invadiendo su derecho a la intimidad. Esos riesgos deberán ocurrir, pues el portador es el que debe autorizar su implantación.

El chip se implanta en un espacio que mide la longitud de un dedo.

Las zonas propicias para la inserción son: Detrás de la oreja, Brazo, Pierna.

La tarjeta que se utiliza es un tamaño de un centímetro.

El microchip empuja un número único que identifica al portador de radiofrecuencia.

El transmisor radica en el número de identificación y se transforma en una señal de radiofrecuencia.

La tarjeta hecha de cobre, emite y recibe radiaciones capaces de atravesar la piel.

Una banda de plástico se encarga de proteger los sensores y alambres del secundario.

El escáner se conecta a una base de datos, en donde se almacena la información referente al portador de RFID. La conexión se realiza vía internet o LAN.

Un registro central con un escáner externo que emite ondas electromagnéticas de radiofrecuencia, activa el chip.

El chip emite una señal que es decodificada por el escáner y transformada en un número de identificación no mayor a 128 caracteres.

Una vez localizado el número se accede al archivo del portador que contiene información personal, historial clínico e historial crediticio.

Una pequeña generación del chip, cuyos modelos tendrán el tamaño de una pila de reloj, incluirá una señal satelital, que permitirá ubicar a una persona mediante GPS.

El chip puede ser usado para un satélite.

El satélite transmite la ubicación de la señal a una estación terrestre.

La tarjeta emitirá un código a una computadora, que al ser procesado por un sistema de seguridad digital.

El costo de esta emisión será de 5,000 dólares, según el número más el historial de datos.

19 de Febrero - 03 de Marzo, 2003

WWW.EXPANSION.COM.MX

WWW.EXPANSION.COM.MX

WWW.EXPANSION.COM.MX

30 de Febrero - 03 de Marzo, 2003

© 2003, Expansion de Información Latina

## **ANEXO 2 PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

### **TEMA:**

Análisis de la implantación de chips y uso de dispositivos electrónicos en seres humanos, el ámbitos de aplicación, incluyendo la ética y regulación jurídica.

### **OBJETIVOS:**

- Indagar los alcances del uso de chips y dispositivos electrónicos en humanos en el Derecho Comparado.
- Valorar los desventajas y beneficios del uso de chips y dispositivos electrónicos en seres humanos en el ámbito jurídico.
- Analizar la pertinencia de incluir la regulación jurídica en el Derecho positivo mexicano del uso de chips y dispositivos electrónicos.
- Proponer, en su caso, la regulación jurídica del uso de los chips y dispositivos electrónicos en el ámbito jurídico dentro del Derecho positivo mexicano.

### **HIPÓTESIS:**

- Si la tecnología es necesaria en diversos ámbitos del mundo actual, la implantación de chips y el uso de dispositivos electrónicos en seres humanos requiere de una adecuada regulación jurídica en el Derecho positivo mexicano.

### **JUSTIFICACIÓN:**

La tecnología es creada por el hombre con el fin de satisfacer una necesidad, esta necesidad es la causa de la evolución de la tecnología. La tecnología se encuentra en una constante evolución y los objetos que no se adaptan simplemente desaparecen.<sup>49</sup>

El uso de la tecnología hoy en día está más presente que en generaciones pasadas, ya que no solo ha simplificado nuestras tareas, sino que hacemos uso de ella para aspectos que van más allá de lo simple. Ahora hacemos uso de ella para salvar vidas, controlar enfermedades, comunicarnos, transportarnos, alimentarnos, entre muchas otras funciones.

La tecnología se encuentra ya tan inherente al ser humano, que podemos tenerla dentro de nosotros, y esta nos ayuda a tener una mejor calidad de vida; por ejemplo: marcapasos, bandas gástricas, clavos quirúrgicos, implantes dentales, implantes anticonceptivos, y hasta en cosas más básicas como el uso de los lentes de contacto. Este es precisamente el punto al que este trabajo se refiere, la implantación de objetos externos dentro del cuerpo humano para mejorar la calidad de vida, específicamente la implantación de chips y/o microchips. Asimismo, este trabajo abarca el uso y el impacto de la tecnología en los dispositivos electrónicos en la vida de una persona, enfocándonos en el brazalete electrónico como una medida alternativa a la prisión.

En esta investigación nos concentramos en el impacto de estos artefactos tecnológicos en la vida de una persona. Derivado de lo anterior, nos enfocaremos a analizar regulación jurídica existente en México en torno al tema, y haremos una comparación con legislaciones de otros países para ampliar el panorama.

Debido a que el tema de la implantación de chips o microchips es de reciente conocimiento y que no solo tiene un uso específico, sino varios en distintos ámbitos, resulta complicado solo referirnos a una sola área de aplicación, ya que, a pesar de que se trata de un mismo objeto (chip), el uso puede ir desde la localización de la persona que lo porta, hasta guardar un historial médico para facilitar la identificación y el tratamiento hospitalario.

---

<sup>49</sup> POLANCO, Alberto, *Ciencia, tecnología y sociedad*, ed. El cid Editor | Apuntes, 2009, p. 8.

Bajo esta tesitura, resulta inconcluso atender a una sola legislación de un solo país, ya que, debido a la amplia variedad y el uso de estos avances tecnológicos, se deben de consultar distintas leyes. Como consecuencia de lo anterior y debido a que se trata de un tema bastante innovador, no existe legislación específica y si la hay, solo es en algunos países.

Ahora bien, en México, a pesar de contar con una amplia gama de innovaciones tecnológicas, la implantación de chips es un tema poco escuchado, y mucho menos estudiado, por lo tanto no existe regulación jurídica puntual al respecto. Existen, sin embargo, algunas leyes y estudios que refieren a ciertos avances tecnológicos y que, en caso de necesitarlo, la implantación de chips podría encuadrar en alguno de los supuestos ya previstos en la ley.

Al respecto de los dispositivos electrónicos, en años recientes México ha implementado el uso del brazalete electrónico como medida cautelar en el nuevo sistema de legislación procesal en materia penal nacional, misma que entró en vigor en el año 2016. A pesar de que se trata de un tema reciente, conforme su uso va en aumento, también crecen los criterios jurisdiccionales en torno a su uso y aplicación. Asimismo, cabe mencionar que a pesar de que ya es una medida cautelar a nivel nacional, algunos estados aún no cuentan con esta tecnología y por lo tanto, no se ha hecho uso de ella.

Al indagar información respecto al uso de la tecnología para beneficio humano, nos encontramos ante la existencia de un concepto bastante interesante, y por demás innovador: Bioderecho. La información existente, a pesar de haber, es escasa, tomando en cuenta que es un término que se produjo hace ya más de diez años. De acuerdo a la revista "Persona y Bioética" citada en la bibliografía, podemos establecer al Bioderecho como un conjunto de normas jurídicas de carácter público que se encarga de regular la biotecnología, la vida en su inicio y en su final, contemplando siempre la dignidad humana. Otro de los propósitos de esta investigación será analizar si este concepto de "Bioderecho" encuadra y se podría aplicar en la implantación de chips y uso de dispositivos electrónicos en seres humanos.



Esta investigación tiene como propósito final, además de evidenciar la escasa regulación jurídica existente en México en relación a las nuevas tecnologías; la falta de modernidad y la carencia de legislaciones con las que contamos. En México, primero tienen que pasar las cosas para poder regularlas, en vez de prever lo que ya está pasando en un primer momento y no dejar a las personas en un estado de indefensión cada vez que algo innovador emerge.

## **METODOLOGÍA:**

La palabra “método” tiene su origen en dos vocablos griegos, meta, que significa “al lado o a lo largo”, y odos, que quiere decir “camino”.<sup>50</sup>

De acuerdo a la ya citada autora, Dora García Fernández; el investigador requiere del método ya que le otorga esencialmente dos grandes ventajas:

1. Ahorrar esfuerzos. Al seguir un método se evitan errores, ya que se trata de un procedimiento anteriormente predeterminado.
2. Certeza de la consecución de una finalidad. Lo anterior debido a que, alguien, previamente, ya ha alcanzado el objetivo perseguido con ayuda del método.

Para poder aplicar los métodos, también se requiere de la técnica. La técnica, es básicamente una regla o lineamiento para aplicar el método. Existen dos principales técnicas para la investigación:

1. Investigación documental. Se realiza a través de la recopilación de antecedentes mediante documentos, y gracias a ellos, el autor se fundamenta y perfecciona su investigación con lo contribuido por distintos autores.
2. Investigación de campo. Esta se ejecuta directamente en el área donde se presenta el fenómeno del estudio. Esta técnica se auxilia de distintas

---

<sup>50</sup> GARCÍA FERNÁNDEZ, Dora, *La metodología de la investigación jurídica en el siglo XXI*, México, IJ UNAM, p.450. Visible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3983/24.pdf>

herramientas, como lo son el cuestionario, la entrevista, la encuesta, la observación y la experimentación.

Dicho lo cual, la metodología es considerada la ciencia del método, es decir, se trata de aplicar los métodos para lograr un objetivo determinado. Asimismo, ciencia cuenta con varios métodos, que nos ayudan a delimitar y poder llegar a nuestro objetivo de manera puntual.

- ✓ Método deductivo. Este consiste en crear una hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y comprobar, con datos, si estos confirman la hipótesis. Este método consiste en ir de los datos generales, a los particulares.
- ✓ Método inductivo. Este es utilizado en la ciencia experimental; consiste en basarse en enunciados experimentales, los cuales pueden ser descripciones de los resultados de observaciones o experiencias para proponer hipótesis o teorías. Este método nos conduce de los hechos particulares a los principios generales.
- ✓ Método analítico-sintético. Radica en la descomposición mental del objeto materia de estudio en sus distintas partes integrantes, para obtener nuevos conocimientos de dicho objeto.

Dependiendo del autor y del tema, se pueden encontrar distintos tipos de técnica, así como una amplia variedad de métodos para poder llevar a cabo una investigación.

En el presente trabajo, haremos uso del método deductivo, así como de la técnica de investigación documental. Debido a que el tema que trataremos es novedoso, innovador y de reciente creación tecnológica para el hombre, se utilizarán fuentes bibliográficas virtuales, así como físicas para llevar a cabo un análisis profundo de la implantación de chips y el uso de los dispositivos electrónicos en el ser humano, analizando y tratando de prever su impacto en el campo jurídico.

## MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL:

Enumeración de conceptos indispensables para solucionar el caso y desarrollo de los mismos.

### 1. Bioética.

Disciplina del conocimiento científico, que lleva como finalidad, efectuar el análisis racional de los problemas morales ligados a la protección de la vida humana por medio de la medicina, sus relaciones con el Derecho, otras ciencias naturales y sociales.<sup>51</sup>

### 2. Bioderecho.

Rama del derecho que se encarga de la protección de la vida desde su inicio hasta su final natural, respetando siempre la dignidad humana.<sup>52</sup>

### 3. Biotecnología.

Tecnología aplicada a los procesos biológicos.

### 4. Brazalete electrónico.

Dispositivo electrónico con tecnología de geolocalización que permite encontrar en tiempo real a la persona que lo lleva mediante un sistema digital.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, *Derechos Humanos, Bioética y Biotecnología*, México, Porrúa, 2009. p. 176.

<sup>52</sup> BECERRA-RAMÍREZ, Manuel, *Derecho y Medicina*, México, ASPE, 2013.

<sup>53</sup> FUENTE, Luis, "Yucatecos en proceso penal, "atados" a la justicia", *Milenio Novedades*, 2016. Disponible en: <http://sipse.com/milenio/yucatan-brazalete-electronico-justicia-medidas-cautelares-218532.html>.

## **5. Chip.**

Pequeña pieza de material semiconductor que contiene múltiples circuitos integrados con los que se realizan numerosas funciones en computadoras y dispositivos electrónicos.<sup>54</sup>

## **6. Ciencia.**

Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.<sup>55</sup>

## **7. Consentimiento informado.**

De acuerdo al Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas: “Decisión de participar en una investigación, tomada por un individuo competente que ha recibido la información necesaria, la ha comprendido adecuadamente y la ha considerado. Toma la decisión sin haber sido sometido a coerción, intimidación, influencias o incentivos indebidos” .

## **8. Derecho a Salud.**

OMS: Goce del grado máximo de salud que se pueda lograr, incluyendo el acceso oportuno, aceptable y asequible a servicios de atención de salud de calidad suficiente.

## **9. Derecho a la Vida.**

---

<sup>54</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

<sup>55</sup> *Ídem.*

OMS: Tener la oportunidad de vivir nuestra propia vida. Constituye la prohibición formal de causar intencionadamente la muerte a una persona.

### **10. Dispositivos electrónicos.**

Combinación de componentes electrónicos organizados en circuitos destinados a controlar y aprovechar las señales eléctricas.<sup>56</sup>

### **11. Identificación biométrica.**

Un sistema biométrico es un método automático de identificación y verificación de un individuo utilizando características físicas y de comportamiento precisas.<sup>57</sup>

### **12. Tecnología pasiva.**

En cuanto hace a la RFID, la tecnología pasiva no requiere de ninguna fuente de alimentación interna y son dispositivos puramente pasivos, es decir, solo se activan cuando un lector se encuentra cerca para suministrar la energía necesaria.<sup>58</sup>

### **13. Implante.**

---

<sup>56</sup> KURTZ, Víctor Hugo, *Dispositivos electrónicos*, Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ingeniería, Véase en: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nOHI5eawXyEJ:https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/2686/mod\\_folder/content/0/1%2520Dispositivos%2520Electronicos%25202016.pdf%3Fforcedownload%3D1+&cd=14&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nOHI5eawXyEJ:https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/2686/mod_folder/content/0/1%2520Dispositivos%2520Electronicos%25202016.pdf%3Fforcedownload%3D1+&cd=14&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari).

<sup>57</sup> UNAM – Facultad de Ingeniería Biometría Informática, *Características de un Sistema biométrico*. Véase en: <http://redyseguridad.fip.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/caracteristicassistema.html>

<sup>58</sup> MUÑOZ HERRERA, Pablo, “Beneficios e impacto de la tecnología EPC (“Electronic Product Code”) y su plataforma funcional RFID (“Radiofrequency Identification”) dentro de la cadena de abastecimiento”, *Revista Rombus*, Costa Rica, Vol. 4, No.11, Enero-Mayo 2008, p.85. Visible en: [http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/78\\_r11\\_07ind\\_elec.pdf](http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/78_r11_07ind_elec.pdf). Consultado el 13 de Octubre del año 2017.

Prótesis, tejido o sustancia que se coloca en el cuerpo para mejorar alguna de sus funciones, o con fines estéticos.<sup>59</sup>

#### **14. Microchips.**

Chip miniaturizado.<sup>60</sup>

#### **15. Nanotecnología.**

Tecnología de los materiales y de las estructuras en la que el orden de magnitud se mide en nanómetros, con la aplicación a la física, la química y la biología.<sup>61</sup>

#### **16. RFID.**

Radio Frequency Identification (Identificación por Radiofrecuencia). La tecnología RFID es una tecnología inalámbrica de identificación automática y captura de datos (AIDC). Las tecnologías AIDC incluyen codificación de barras, reconocimiento óptico, biometría, tecnología de tarjetas, tecnología de memoria táctil o de contacto.<sup>62</sup>

---

<sup>59</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

<sup>60</sup> *Ídem.*

<sup>61</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

<sup>62</sup> CASTRO, Linda y FOSSO WAMBA, Samuel, "An inside look at rfid technology", *Journal of Technology Management & Innovation*, Chile, Universidad Alberto Hurtado, num. 1, March, pp. 128-141. Visible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84720113>. \*Nota: Traducción propia.

## **CAPÍTULOS:**

1. La relación entre el Derecho y la Tecnología.
2. El uso de dispositivos electrónicos y la implantación de chips en distintos campos. (Amplio capítulo en donde se explicará cómo se componen y cómo funcionan estos avances tecnológicos, quiénes lo usan y quiénes lo usarán, el uso ya de otras tecnologías que funcionan dentro del cuerpo del ser humano, los diversos usos de los chips y dispositivos electrónicos. Ventajas y desventajas del uso de dispositivos electrónicos y la implantación de chips).
3. Regulación jurídica de la implantación de chips para el beneficio humano y los dispositivos electrónicos en el Derecho comparado.